ಚಲನೆ

<u>ಪೀಠಿಕೆ :</u>		ರವಿ ಮತ್ತು ರಮೇಶನ ಬಸ್ಸಿನ ಪ್ರಯಾಣ.
ರವಿ	:	ರಮೇಶ ನೋಡೊ ಹೊರಗೆ, ಮರಗಳು ಹಿಂದೆ ಓಡುತ್ತಿವೆ!
ರಮೇಶ	:	ಹೌದು, ಹೌದು. ಗಿಡಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ. ಬಸ್ಸು ನಿಲ್ದಾಣವೂ ಹಿಂದೆ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ.
ರವಿ	:	ನನಗೆ ಹೆದರಿಕೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ, ನೀನು ಹಿಂದೆ ಓಡ ಬೇಡ.
ರಮೇಶ	:	ಇಲ್ಲ. ನಾವು ಬಸ್ಸಿನ ಒಳಗೆ ಸೀಟಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದೇವೆ. ಅಲ್ಲವಾ?
ರವಿ	:	ಹಾಗಾದರೆ ನಮ್ಮ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಹಿಂದೆ ಹೋಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
ರಮೇಶ	:	ನನಗೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ, ನೋಡು ಮುಂದಿನ ಸೀಟಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ನಮ್ಮ ಪಕ್ಕದ ಶಾಲೆಯ ಮೇಡಂನವರ ಹತ್ತಿರ ಕೇಳುವ?
ಮೇಡಂ:		ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು. ಇಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ಹೇಳುವುದು. ನೋಡು ರವಿ, ನೀನು, ರಮೇಶನಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿದರೆ ಗಿಡ್ಡ, ಆದರೆ ಎದುರು ಸೀಟಿನ ಚಿಕ್ಕ ಮಗುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ನೀನು ಎತ್ತರ. ಚಲನೆಯೂ ಹಾಗೆ, ಹೋಲಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವ ಪರಿಮಾಣ.
ಚಲನೆ	:	ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾವಣೆ.
ಚಲಿಸಿದ ದೂರ	:	ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು, ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ಉದ್ದ.

ಚಲಿಸಿದ ದೂರದ ಮಾನ: ಮೀಟರ್

ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ : ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಕನಿಷ್ಟ ದೂರ

ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ಮಾನ: ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ

ಸದಿಶ ಪರಿಮಾಣ: ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ, ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಬಲ ಇತ್ಯಾದಿ

ಅದಿಶ ಪರಿಮಾಣ: ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ.
ಉದಾಹರಣೆ : ಕಾಲ, ದೂರ, ಜವ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಗಾತ್ರ

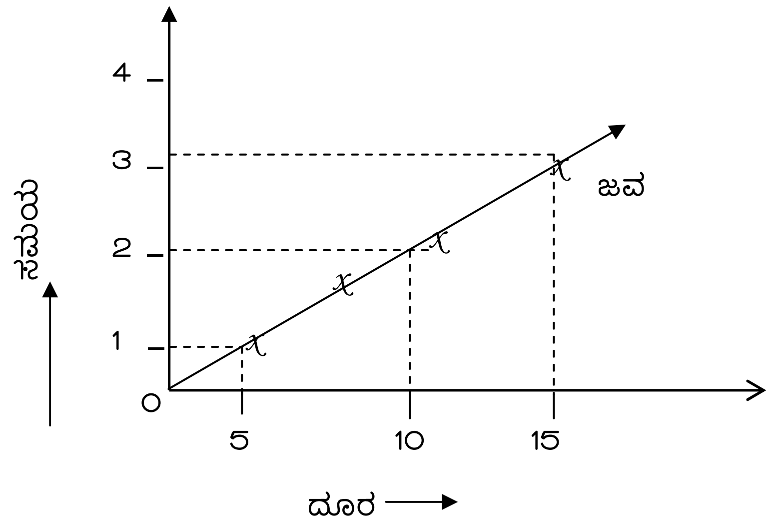
ಜವ : ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ

ಜವ = $\frac{\text{ದೂರ (ಮೀಟರ್)}}{\text{ಕಾಲ (ಸೆಕೆಂಡು)}}$ = ಮೀ.ಸೆ$^{-1}$ = ms^{-1}

ಏಕರೂಪ ಜವ :

ಸಮದೂರವನ್ನು ಸಮಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವುದು.

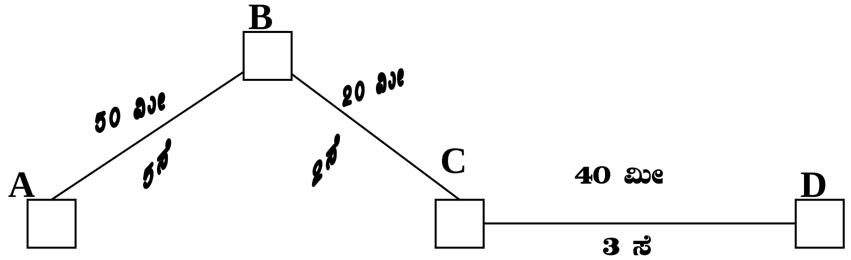
ಸಮಯ (ಸೆ)	ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (ಮೀ)	ಜವ (ms^{-1})
0	0	0
1	5	5
2	10	5
3	15	5



ಸರಾಸರಿ ಜವ:

ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಸಮಯಗಳ ಅನುಪಾತ.

ಉದಾಹರಣೆ:



ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ = AB + BC + CD

= 50 + 2O + 40 = 110 ಮೀ

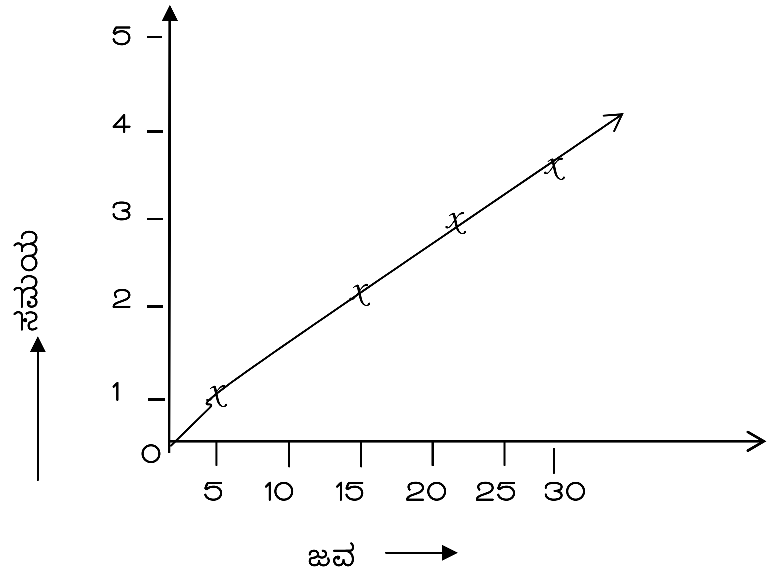
ಒಟ್ಟು ಸಮಯ = 5+ 2 + 3 = 10 ಸೆಕೆಂಡು

ಸರಾಸರಿ ಜವ = $\frac{110}{10}$ = $11ms^{-1}$

ಬದಲಾಗುವ ಜವ:

ಸಮಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅಸಮದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವುದು.

ಸಮಯ (ಸೆ)	**ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (ಮೀ)**	**ಜವ (ms^{-1})**
0	0	0
1	5	5
2	15	7.5
3	21	7
4	24	6



<u>ವೇಗ:</u>

ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ವೇಗ ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ವೇಗ} = \frac{\text{ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ (ಮೀ)}}{\text{ಕಾಲ (ಸೆ)}} = ms^{-1}$$

ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕರೂಪದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳು ಒಂದೇ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

<u>ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ:</u>

ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರವನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ} : \frac{\text{ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆ}}{\text{ಕಾಲ}} = \frac{(v - u)}{t} = \frac{ms^{-1}}{s} = ms^{-2}$$

v = ಅಂತಿಮ ವೇಗ

u = ಆರಂಭದ ವೇಗ

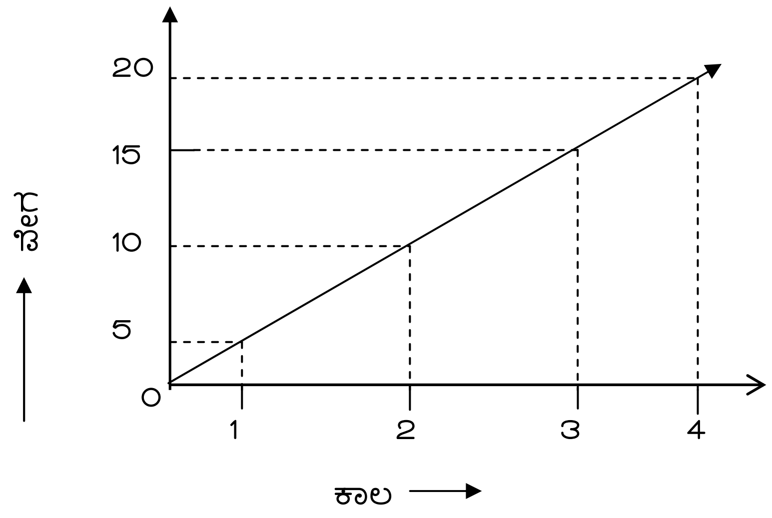
t = ಸಮಯ

ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ:

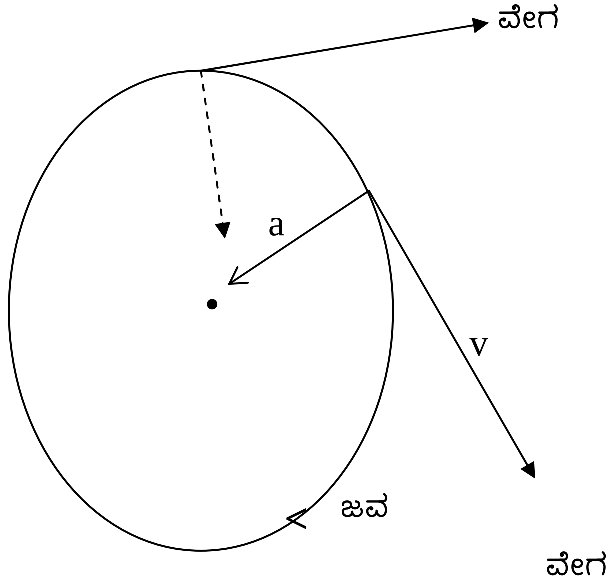
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆ: 1) ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಜವದಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನೆ.
ಉದಾಹರಣೆ: 2)

ಸಮಯ(s)	ಚ.ದೂರ(m)	ಆರಂಭದ ವೇಗ(u)	ಅಂತಿಮ ವೇಗ(v)	ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
0	0	0	0	0
1	5	0	5	5
2	20	5	10	5
3	45	10	15	5
4	80	15	20	5



ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆ:



ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಮ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ನಿರಂತರ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಯದ ವೇಗ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು. (ವೇಗವು ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಎರಡನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ). ಹಾಗಾಗಿ ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಯಾವಾಗಲೂ ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿತವಾಗಿರುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1) ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕರೂಪದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಹೇಗಿರುವುದು?
2) ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಏಕರೂಪ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೂ, ಅದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಏಕೆ?
3) ವೃತ್ತೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು $5ms^{-1}$ ಸ್ಥಿರ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಷ್ಟು?
4) ಒಂದು ಕಾಯವು 4ಮೀ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ಎರಡು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತನ್ನು ಮುಗಿಸಿದಾಗ, ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು?

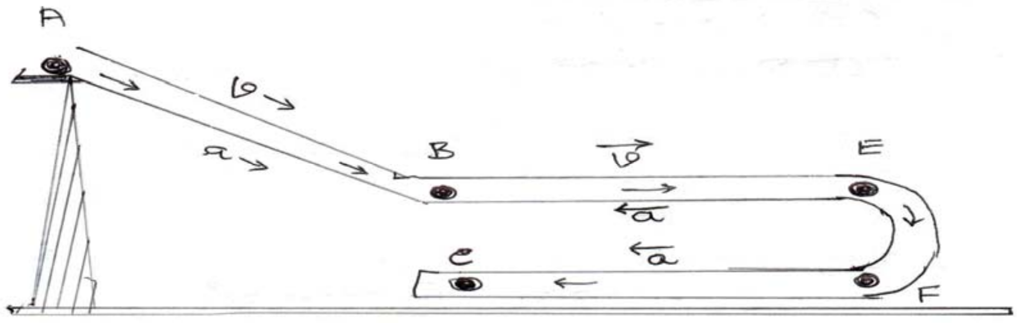
ಪೀಠಿಕೆ:

ಕಾಯವು ಚಲಿಸುವಾಗ, ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಬದಲಾವಣೆ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಯು, ದಿಕ್ಕು ಅಥವಾ ಪರಿಮಾಣ ಬದಲಾದಾಗ, ಬದಲಾಗುವುದು.

ಉದ್ದೇಶ:

1) ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುವುದು.
2) ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ತುಲನೆ ಮಾಡುವುದು.
3) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.

ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು	**ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್, ಮೊಳೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು**
ಸಮಯ	30 ನಿಮಿಷ



ಕಾರ್ಯ: ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಓರೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ವಕ್ರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು.

1) ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡನ್ನು 'A' ಯಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು.
2) ಗುಂಡು ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಉರುಳಿ 'B' ಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಗರಿಷ್ಟ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು.

3) ‘A’ ಯಿಂದ ‘B’ ಯ ವರೆಗಿನ ಚಲನೆಯು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ.

4) ‘B’ ಯಿಂದ ‘E’ ಯ ವರೆಗಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ.

5) ‘E’ ಯಿಂದ ‘F’ ವರೆಗಿನ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದು. ಜವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗುವುದು.

6) ‘F’ ನಿಂದ ‘C’ ವರೆಗಿನ ಚಲನೆಯು ಋಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ.

7) ‘A’ ಯಿಂದ ‘C’ ವರೆಗಿನ ಚಲಿಸಿದ ಪಥದ ಉದ್ದವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

8) ‘A’ ಯಿಂದ ‘C’ ಗಿರುವ ನೇರ ದೂರವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ:

1) ಗುಂಡು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು?

2) ಗುಂಡಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎಷ್ಟು?

ಪೂರಕ ಮಾಹಿತಿ:

ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ:

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟಿನ್ (1879–1955)ರು 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೂಲ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.

$E = mc^2$ E = ಶಕ್ತಿ

m = ರಾಶಿ

c = ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ(ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ)

ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ವಸ್ತುಗಳ ವಿಕಿರಣಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ 1921 ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟಿನ್ನರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ವಿಧದ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ:–

1) **ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತ:** ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಶ್ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿರುವುದು.

ಚಲಿಸುವ ರೈಲಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿ ನಿಶ್ಚಲನೆ. ಆದರೆ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

2) **ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತ:**

ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು:

1) ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ವಿಭಾಗದ ಪುಸ್ತಕ

2) www.google.com

****